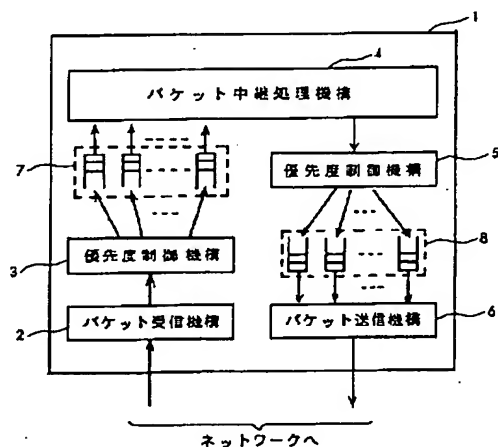


(43) Date of publication of application: 19.08.94

(72) Inventor: **TSUKAGOSHI MASAHITO**
TAKADA OSAMU
SAKO YOSHITO

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 6 - 2 3 2 9 0 4

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 8 月 19 日

(51) Int. Cl. 5

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 L 12/56

12/66

8529 - 5 K

H 0 4 L 11/20

1 0 2 A

8732 - 5 K

B

審査請求

未請求

請求項の数 3

O L

(全 1 0 頁)

(21) 出願番号 特願平 5 - 1 8 4 2 7

(22) 出願日 平成 5 年 (1993) 2 月 5 日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 塚越 雅人

神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1099 番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 高田 治

神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1099 番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 左古 義人

神奈川県海老名市下今泉 810 番地 株式会社日立製作所オフィスシステム事業部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

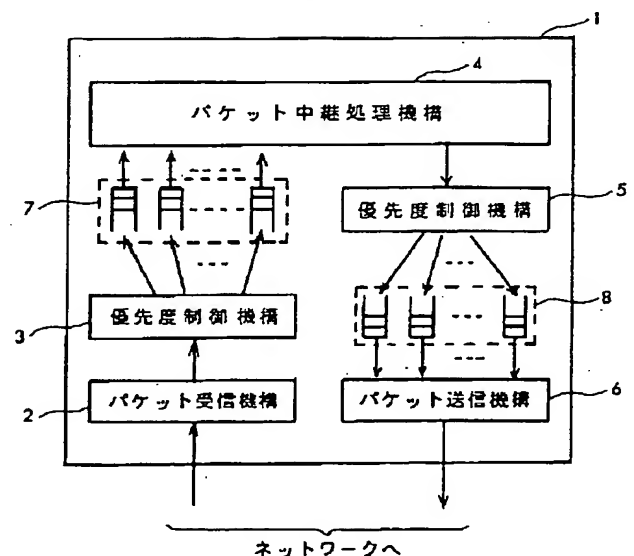
(54) 【発明の名称】 ルータにおける優先度制御方式

(57) 【要約】

【構成】 ルータ装置 1 における第一の優先度制御機構 3 が、受信したパケットの優先度情報及びプロトコル情報から中継処理優先度を決定し、中継処理優先度キュー 7 に該当するパケットを追加する。パケット中継処理機構 4 は中継処理優先度に従って中継処理を行い、第二の優先度制御機構 5 にパケットを渡す。第二の優先度制御機構 5 は、渡されたパケットの優先度情報及びプロトコル情報から送信優先度を決定し、送信優先度キュー 8 に該当するパケットを追加する。送信優先度キュー 8 中のパケットは、送信優先度に従ってネットワークに送信される。

【効果】 ネットワークシステムの輻輳、障害等からの迅速な回復、マルチメディア通信における音声品質の低下の抑止、仮想端末等の対話型環境における応答性能の低下の抑止ができる。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】通信端末が接続される複数のネットワークを相互に接続するルータ装置であって、上記ネットワークから上記通信端末間のパケットを受信するパケット受信機構、受信した上記パケット内の優先度情報およびプロトコル情報を基に中継処理優先度を決定する第一の優先度処理機構、上記第一の優先度処理機構から渡されたパケットの中継処理を行う中継処理機構、中継要と判断されたパケット内の優先度情報およびプロトコル情報を基に送信先の上記ネットワークへの送信優先度を決定する第二の優先度処理機構、上記第二の優先度処理機構から渡されたパケットを送信先の上記ネットワークに送信するパケット送信機構から成ることを特徴とするルータにおける優先度制御方式。

【請求項2】請求項1に記載の上記第一の優先度処理機構及び上記第二の優先度処理機構が、上記パケットのプロトコル情報および優先度情報から中継処理優先度および送信優先度を決定するためのマッピングテーブルを持ち、上記マッピングテーブルは上記ルータ装置の管理者により変更可能であるルータにおける優先度制御方式。

【請求項3】請求項1に記載の上記ルータ装置が、上記ルータ装置によって受信されたパケットの優先度情報及びプロトコル情報を検出する手段と、上記優先度情報及び上記プロトコル情報から上記ルータ装置内での中継処理優先度及び送信優先度を決定する手段と、上記ルータ装置内での中継処理優先度及び送信優先度に基づいて上記パケットの中継処理及び送信処理を行う手段を持ち、対話型プロトコルに基づく上記パケットの中継処理優先度および送信優先度をパッチ型プロトコルに基づくパケットに比べて高くし、上記ルータ装置によって相互接続されるネットワークシステム全体の応答性能を向上させるルータにおける優先度制御方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は通信端末が接続される複数のネットワークを相互に接続するルータ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ルータ装置の動作はディ・イー・カマー：インターネットワーキング・ウィズ・ティシーピー／アイピー ボリューム2（1991年）第59頁から80頁：プレントイス・ホール社（D. E. Comer: Internetworking with TCP/IP(1991) pp. 59-80: prentice Hall）に詳述されている。これには端末間の通信プロトコルにティシーピー／アイピー（トランスミッションコントロールプロトコル）TCP/IP（Transmission Control Protocol）を用いた場合のIPパケットの中継動作が記述されている。

【0003】しかし、この従来技術ではパケットをFIFO（First In First Out）形式で扱うのみで、優先度制

御については考慮されていない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では優先度制御が考慮されていないため、ネットワークシステムの輻輳、障害等の発生により網制御のための緊急パケットの送信が行われた場合でもこれを迅速に伝えることができず、ネットワークシステムの回復を遅らせてしまう。また、ルータ装置自身が輻輳に陥ったとき、緊急パケットが通常パケットと同様に廃棄され、ネットワーク管理者の所望する動作を行えないという問題もある。

【0005】一方、マルチメディア通信の観点からは、音声パケットの優先度はデータパケットの優先度より高く設定されるべきである。優先度制御のない従来技術では、音声パケットがデータパケットの影響を受けて遅延し、音声品質の低下を招くという問題がある。

【0006】更に、ルータ装置を介して仮想端末等の対話型プロトコルを実行している最中に大量のファイル転送等のバッチ型プロトコルが別のユーザから実行された場合、ルータ装置が優先度制御を用いていないと対話型プロトコルによるパケットの応答時間がバッチ型プロトコルによる多量のパケットの影響を受けて極度に増大し、十分な対話環境が実現されないという問題がある。

【0007】本発明の目的は、ネットワーク使用者／管理者に対し快適な環境を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明はルータ装置がネットワークから受信したパケットの優先度情報およびプロトコル情報を基に中継処理優先度を決定して中継処理を行う。また、中継要パケットについて送信優先度を決定して中継先ネットワークへの送信処理を行う。

【0009】中継処理優先度および送信優先度は、パケットの優先度情報およびプロトコル情報から、例えば、マッピングテーブルを用いて決定され、このマッピングテーブルはルータ装置の管理者により変更可能とする。

【0010】

【作用】上記手段により、緊急パケット、音声パケット、対話型プロトコルによるパケット等の潜在的優先度の高いパケットのルータ装置での優先処理及び優先送信が可能になり、ネットワーク使用者および管理者に対し快適な環境を提供することができる。

【0011】

【実施例】図1は本発明が適用されるルータ装置1のブロック図である。ルータ装置1が接続するネットワークを流れるパケットは、パケット受信機構2により受信され、第一の優先度制御機構3に渡される。第一の優先度制御機構3は、該当するパケットのプロトコル情報及び優先度情報を参照して中継処理優先度を決定し、中継処理優先度キュー7の中の複数のキューのうち、決定した中継処理優先度に対応するキューに該当するパケットを

追加する。パケット中継処理機構4は、中継処理優先度キュー7から高優先のパケットを優先的に取り出し、中継処理を行う。この中継処理において、パケットの中継可/不可が判断され、中継可の時に送信すべきネットワークが選択される。中継可であるパケットは、送信先ネットワークに対応する第二の優先度制御機構5に渡される。

【0012】第二の優先度制御機構5は、該当するパケットのプロトコル情報及び優先度情報を参照して送信優先度を決定し、送信優先度キュー8の中の複数のキューのうち、決定した送信優先度に対応するキューに該当するパケットを追加する。パケット送信機構6は、送信優先度キュー8から高優先のパケットを優先的に取り出し、ネットワークへの送信処理を行う。

【0013】図2に本発明が適用されるネットワークシステムの構成を示す。各々のネットワーク11には一つ以上の通信端末10が接続され、このネットワーク11同士がルータ装置1により相互に接続されることにより、ネットワークシステムを構成している。各々の通信端末10は、通信相手が自ネットワークに存在するか、他ネットワークに存在するかを意識することなく通信を行える。

【0014】図3にルータ装置1のハードウェア構成を示す。ネットワークコントローラ23は、内部バス24を介してCPU20、メインメモリ21、バッファメモリ22に接続されている。図1のパケット受信機構2及

*びパケット送信機構6は、ネットワークコントローラ23及びCPU20の連係により実現される。図1の第一の優先度制御機構3、パケット中継処理機構4、第二の優先度制御機構5は、CPU20により実現される。図1の中継処理優先度キュー7、送信優先度キュー8は、バッファメモリ22に実体を持ち、メインメモリ21からポインタで示されている。

【0015】図4にルータ装置1が扱うパケットのフォーマットの例を示す。図に示すように、パケットはヘッダ部とデータ部に分割され得る。ヘッダ部には、本発明でルータ装置1が扱う優先度情報31とプロトコル情報32が格納されている。

【0016】第一の優先度制御機構3及び第二の優先度制御機構5が決定する、中継処理優先度及び送信優先度は、パケットの優先度情報31とプロトコル情報32から例えばマッピングテーブルを用いて決定される。

【0017】表1にマッピングテーブル40の例を示す。マッピングテーブル40は、第一の優先度制御機構3と第二の優先度制御機構5との間で共通なものであってもよく、また独立したものであってもよい。マッピングテーブル40は、パケットの優先度情報31とプロトコル情報32をキーとするマトリクステーブルであり、ここに書かれている値が決定すべき中継処理優先度および送信優先度を示している。

【0018】

【表1】

表 1

プロトコル 情報 優先度情報	プロトコル A	プロトコル B	プロトコル C	...	そ の 他
0 (最低)	4	0	4		0
1	4	1	4		1
2	4	2	4		2
3	4	3	4		3
4	4	3	4		4
5	4	3	5		5
6	4	3	6		6
7 (最高)	4	3	7		7

【0019】本発明では、各種の優先度は全て0から7の8段階であり、0が最低、7が最高優先度とする。以降の記述においても同様である。表1の例では、プロトコルAに基づくパケットは、パケット中の優先度情報31に何が書かれていようと決定優先度は4になる。プロ

トコルBに基づくパケットは、パケット中の優先度情報31が3以下の場合は決定優先度は優先度情報31の値と等しいが、優先度情報31が4以上の場合でも決定優先度は3に抑えられる。プロトコルCに基づくパケットは、パケット中の優先度情報31が4以上の場合は決定

優先度は優先度情報31の値と等しいが、優先度情報31が3以下であっても決定優先度は4に維持される。プロトコルBは、ファイル転送プロトコル等の、大量転送を必要とするが、応答時間に対しての要求が厳しくないパッチ型プロトコルに向いている。また、プロトコルA及びCは、仮想端末等の、小量転送であるが、応答時間に対しての要求が厳しい対話型プロトコルに向いている。マッピングテーブル40は、ルータ装置1の管理者により変更が可能であってもよい。

【0020】図5ないし図9に処理フローを示す。これらのフローは、全てCPU20によって実行される。

【0021】図5にパケット受信機構2の処理フローを示す。ルータ装置1は、ネットワーク11からパケットを受信する(ステップ100)。受信したパケットにエラーがあるかどうかをチェックし、もしエラーがあれば該当するパケットを廃棄する(ステップ101、103)。エラーがなければ、第一の優先度制御(ステップ102)をコールして終了する。

【0022】図6に第一の優先度制御機構3の処理フローを示す。本フローは、図5のステップ102に相当する。最初にパケットの優先度情報31とプロトコル情報32を抽出する(ステップ120)。抽出した情報をキーとしてマッピングテーブル40をアクセスし、中継処理優先度を決定する(ステップ121)。決定した中継処理優先度に対応するキューを中継処理優先度キュー7の中から選択し、このキューに該当するパケットを追加(ステップ122)してコール元にリターンする。

【0023】図7にパケット中継処理機構4の処理フローを示す。本フローは、中継処理優先度キュー7を常時監視しており、無限ループである。パケット中継処理機構4では、二つの変数を用いている。第一はチェックカウンタである。これは、高優先度のパケットが多量にあるために、低優先度のパケットがいつまで経っても処理されない問題(パケットの沈み込み)を防止するためのものである。優先度が0(最低優先度)以外であるパケットを処理したときこのチェックカウンタをインクリメントし、あるしきい値を越えたとき(図の例ではこの値は100)、処理していた優先度以下のキューに存在するパケットを一つずつ(最低優先度まで)処理する。最低優先度のキューを見た後初めてチェックカウンタをクリアできる。こうすることにより、パケットの沈み込みを防止する。

【0024】第二の変数はnである。これは、中継処理優先度キュー7の中の、個々の優先度に対応する個々のキューを示すために用いられる。n番目の優先度キューとは、中継処理優先度がnであるキューを示す。

【0025】最初にチェックカウンタを0にする(ステップ140)。次にnを7(最高優先度を示す)とする(ステップ141)。n番目(ここでは7番目となる)の優先度キューにパケットがあるかどうかを判定し(ス

テップ142)、もしなければnが0かを判定し(ステップ143)、nが0でなければnを1デクリメント(ステップ144)してステップ142に戻る。ステップ143においてnが0と判定されると、チェックカウンタを0として(145)ステップ141に戻る。中継処理優先度キュー7の全てのキューにパケットが存在しないとき、処理は上記を繰り返す。

【0026】ステップ142においてn番目の優先度キューにパケットが存在すると、該当するパケットの中継可または不可を判断する(ステップ146)。中継不可のとき、該当するパケットを廃棄して(ステップ148)、ステップ149に進む。中継可のとき、第二の優先度制御をコールしてステップ149に進む。ステップ149では、チェックカウンタが100であるかどうかのチェックを行う。チェックカウンタが100より小さければ、チェックカウンタを1インクリメントして(ステップ150)、ステップ141に戻る。中継処理優先度キュー7にパケットが存在した場合でも、通常は上記の処理のみが実行される。

【0027】高優先度のパケットが大量に存在して低優先度のパケットの沈み込みの危険が生じたとき、初めてチェックカウンタが100を越える事態が生じる。すなわち、ステップ149の判定結果がイエスとなる。このとき、nが0であるかを判定し(ステップ151)、0でなければnを1デクリメントして(ステップ153)ステップ142に戻る。すなわち、一つ優先度の低いキューを見に行く。このキューにパケットが存在した場合でも、チェックカウンタがクリアされていないので、ステップ149の判定はイエスとなり、最終的に最低優先度のキューまで見ることになる。ステップ151においてnが0と判定されると、チェックカウンタを0として(ステップ152)、ステップ141に戻り、再び、最高優先度のキューからのサーチを行う。

【0028】図8に第二の優先度制御機構5の処理フローを示す。本フローは、図7のステップ147に相当する。最初にパケットの優先度情報31とプロトコル情報32を抽出する(ステップ160)。抽出した情報をキーとしてマッピングテーブル40をアクセスし、送信優先度を決定する(ステップ161)。決定した送信優先度に対応するキューを送信優先度キュー8の中から選択し、このキューに該当するパケットを追加(ステップ162)してコール元にリターンする。

【0029】図9にパケット送信機構6の処理フローチャートを示す。本フローチャートは、送信優先度キュー8を常時監視しており、無限ループである。パケット送信機構6では、二つの変数を用いている。第一はチェックカウンタである。これは、高優先度のパケットが多量にあるために、低優先度のパケットがいつまで経っても送信されない問題(パケットの沈み込み)を防止するためのものである。優先度が0(最低優先度)以外である

パケットを処理したとき、このチェックカウンタをインクリメントし、あるしきい値を越えたとき(図の例ではこの値は100)、処理していた優先度以下のキューに存在するパケットを一つずつ(最低優先度まで)送信する。最低優先度のキューを見た後初めてチェックカウンタをクリアできる。こうすることにより、パケットの沈み込みを防止する。

【0030】第二の変数はnである。これは、送信優先度キュー8の中の、個々の優先度に対応する個々のキューを示すために用いられる。n番目の優先度キューとは、送信優先度がnであるキューを示す。

【0031】最初にチェックカウンタを0にする(ステップ180)。次にnを7(最高優先度を示す)とする(ステップ181)。n番目(ここでは7番目となる)の優先度キューにパケットがあるかどうかを判定し(ステップ182)、もしなければnが0かを判定し(ステップ183)、nが0でなければnを1デクリメント(ステップ184)してステップ182に戻る。ステップ183においてnが0と判定されると、チェックカウンタを0として(ステップ185)ステップ181に戻る。送信優先度キュー8の全てのキューにパケットが存在しないとき、処理は上記を繰り返す。

【0032】ステップ182においてn番目の優先度キューにパケットが存在すると、該当するパケットをネットワークに送信する(ステップ186)。ステップ187では、チェックカウンタが100であるかどうかのチェックを行う。チェックカウンタが100より小さければ、チェックカウンタを1インクリメントして(ステップ188)、ステップ181に戻る。送信優先度キュー8にパケットが存在した場合でも、通常は上記の処理のみが実行される。

【0033】高優先度のパケットが大量に存在して低優先度のパケットの沈み込みの危険が生じたとき、初めてチェックカウンタが100を越える事態が生じる。すなわち、ステップ187の判定結果がイエスとなる。このとき、nが0であるかを判定し(ステップ189)、0でなければnを1デクリメントして(ステップ191)ステップ182に戻る。すなわち、一つ優先度の低いキューを見に行く。このキューにパケットが存在した場合でも、チェックカウンタがクリアされていないので、ステップ187の判定はイエスとなり、最終的に最低優先度のキューまで見ることになる。ステップ189でnが0と判定されると、チェックカウンタを0として(ステップ190)、ステップ181に戻り、再び、最高優先度のキューからのサーチを行う。

【0034】図10は、本発明の第二の実施例のルータ装置1のハードウェアのブロック図である。ルータ装置1が接続する各ネットワーク毎にインタフェースカード51が存在する。インタフェースカード51は、CPU52、メモリ53、ネットワークコントローラ54を内

蔵している。各インタフェースカード51は、内部バス55を介して接続されている。また、ルータ装置1全体の管理を専門に行うCPU50も内部バスに接続されている。インタフェースカード51に内蔵されているCPU52は、パケットの中継処理を専門に行う。

【0035】本実施例では、図1のパケット受信機構2は、パケットを受信したインタフェースカード51に内蔵されるネットワークコントローラ54及びCPU52によって実現され、第一の優先度制御機構3及びパケット中継処理機構4は、パケットを受信したインタフェースカード51に内蔵されるCPU52によって実現される。第二の優先度制御機構5は、パケットを送信するインタフェースカード51に内蔵されるCPU52によって実現され、パケット送信機構6は、パケットを送信するインタフェースカード51に内蔵されるネットワークコントローラ54及びCPU52によって実現される。また、中継処理優先度キュー7は、パケットを受信したインタフェースカード51に内蔵されるメモリ53によって実現され、送信優先度キュー8は、パケットを送信するインタフェースカード51に内蔵されるメモリ53によって実現される。

【0036】第二の実施例でのパケット中継処理機構のフローは、図7に以下の変更を加えたものとなる。すなわち、ステップ147の第二の優先度制御処理をコールする部分が送信先インタフェースカード51への該当するパケットの転送処理となる。第二の実施例での第二の優先度制御機構の処理フローは、図8に以下の変更を加えたものとなる。すなわち、もはやパケット中継処理機構からコールされることがなく、内部バス55からのパケット受信により起動されるので、処理を終えた後そのまま終了する。その他の機構の処理フローに変更はない。

【0037】

【発明の効果】本発明によれば、ルータ装置が中継するパケットの優先度情報、及びプロトコル情報を基に中継の優先処理、送信の優先処理を行うことができるので、緊急パケット、音声パケット、対話型プロトコルに基づくパケット等の潜在的優先度の高いパケットの優先処理が可能となる。したがって、ネットワークシステムの輻輳、障害等からの迅速な回復、マルチメディア通信における音声品質の低下の抑止、仮想端末等の対話型環境における応答性能の低下の抑止が行え、ネットワーク使用者および管理者に対し快適な環境を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ルータ装置のブロック図。

【図2】ネットワークシステムのブロック図。

【図3】ルータ装置のハードウェアのブロック図。

【図4】ルータ装置が扱うパケットのフォーマットの説明図。

【図5】パケット受信機構の処理フローチャート。

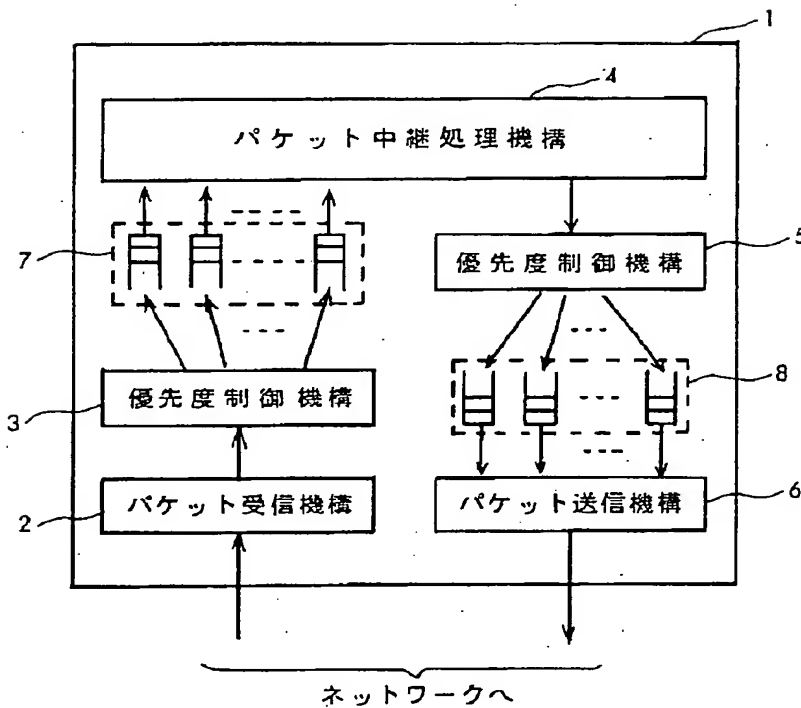
- 【図6】第一の優先度制御機構の処理フローチャート。
 【図7】パケット中継処理機構の処理フローチャート。
 【図8】第二の優先度制御機構の処理フローチャート。
 【図9】パケット送信機構の処理フローチャート。
 【図10】第二の実施例におけるルータ装置のハードウェアのブロック図。

【符号の説明】

1…ルータ装置、2…パケット受信機構、3…第一の優先度制御機構、4…パケット中継処理機構、5…第二の優先度制御機構、6…パケット送信機構、7…中継処理優先度キュー、8…送信優先度キュー。

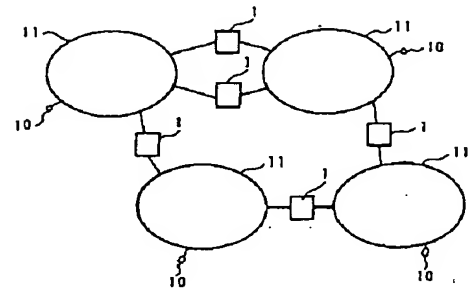
【図1】

図 1



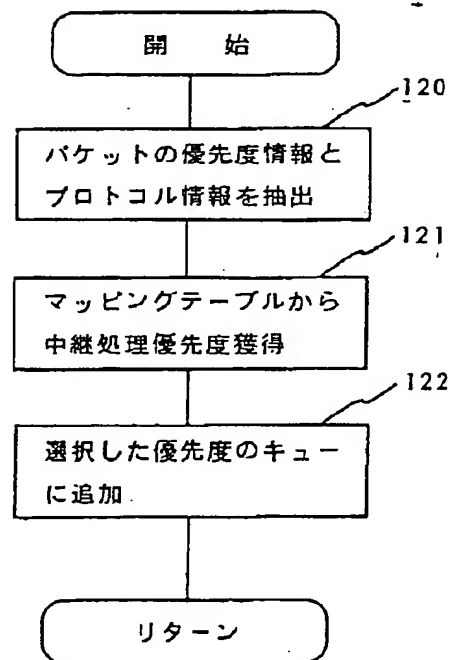
【図2】

図 2



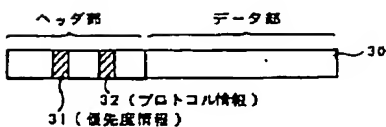
【図6】

図 6



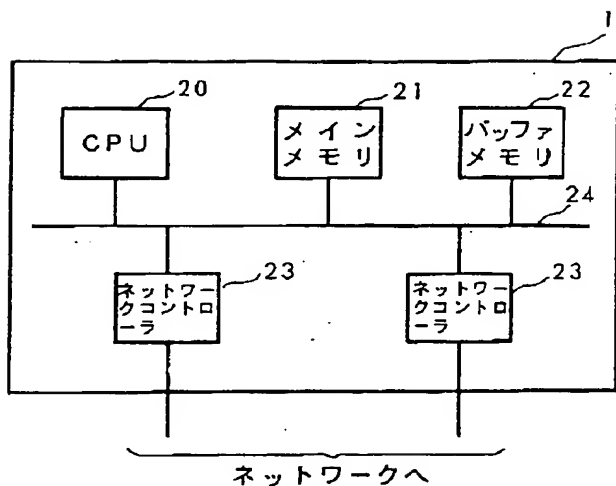
【図4】

図 4



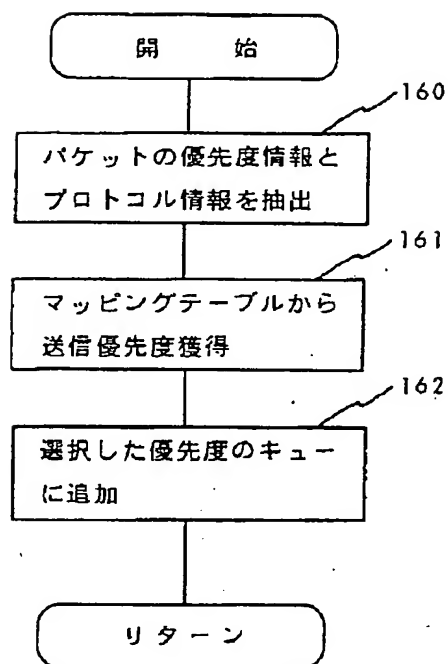
【図3】

図 3



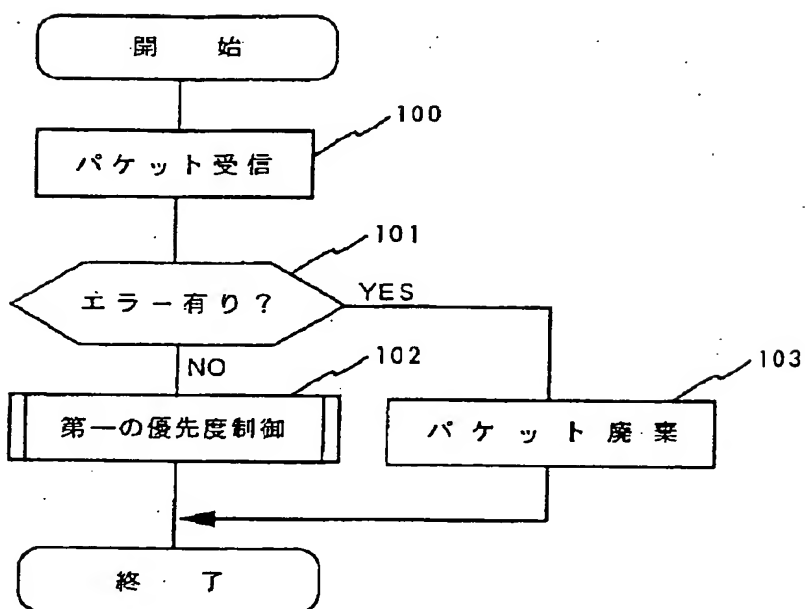
【図8】

図 8



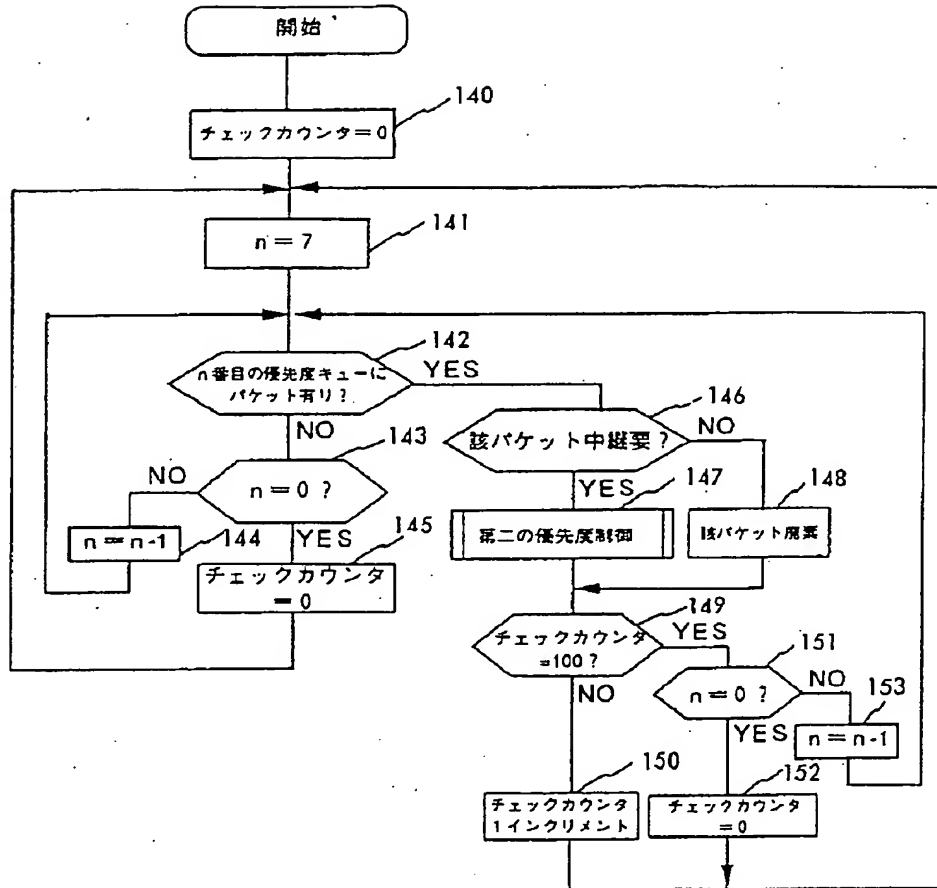
【図5】

図 5



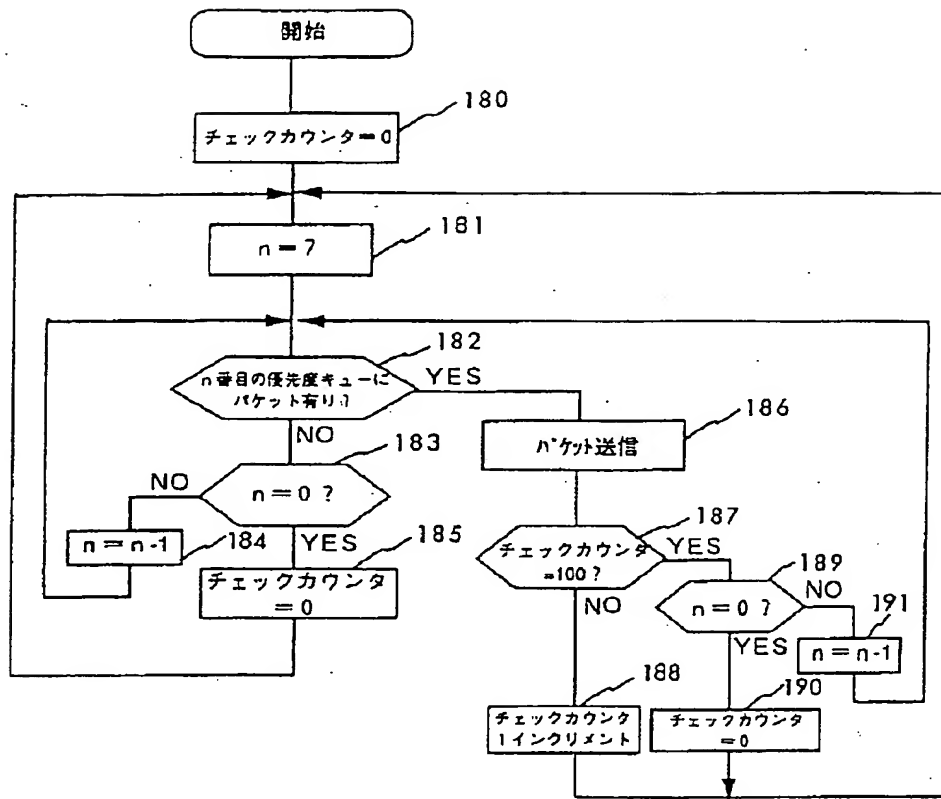
【図7】

図 7



【図9】

図 9



【図10】

図 10

